

义务教育课程标准实验教科书



九年级下

科学

教学参考书

KEXUE JIAOXUECANKAOSHU



浙江教育出版社

义务教育课程标准实验教科书

科学

教学参考书

九年级下



浙江教育出版社

执行主编 沈复初

本册作者 冯 凭 徐建忠 周应章 李世德 赵 越

责任编辑 汤菊芬

义务教育课程标准实验教科书

科学教学参考书

九年级下

出 版 浙江教育出版社

(杭州市天目山路 40 号 邮编 310013)

发 行 浙江省新华书店集团有限公司

制 作 杭州万方图书有限公司

印 刷 杭州富春印务有限公司

开 本 1000×1400 1/32

印 张 5.75

字 数 187 000

版 次 2004 年 1 月第 1 版

印 次 2011 年 7 月第 9 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5338-5151-4

定 价 38.00 元(附光盘)

联系电话:0571-85170300-80928

e-mail: zjjy@zjcb.com 网址: www. zjeph. com

说 明

义务教育课程标准 7~9 年级《科学教学参考书》是供《科学》教师使用的,它的编写依据主要为:义务教育 7~9 年级《科学课程标准》;《科学》教科书;有关的教育理论著作;综合理科和分科(物理、化学、生物、地理)教学研究成果。

本书的编写目的是按照课程标准和教科书内容,帮助教师做好浙教版《科学》课教学活动的准备,为教师在课程标准、教科书和教学活动之间的沟通建立桥梁。因此,在使用教学参考书时,教师必须认真学习《科学课程标准》和阅读《科学》教科书,理解《科学课程标准》所阐述的课程性质与价值、基本理念、设计思路、课程目标和内容,学习《科学课程标准》所提出的教学建议和评价要求。其次,要认真钻研教科书,理解《科学课程标准》中的内容是怎样落实到教科书的内容之中的,进而理解编写者所设计的教科书体系,教学内容的逻辑结构和顺序。这样,教师在教学过程中才能较好地把握教科书的教学目标,使各部分的教学内容相互联系起来。

本书内容包括总论、各论和部分教学设计三部分。总论只作概括性阐述,使教师对《科学》教学有轮廓性了解。各论按章编写,内容包括本章概述,单元划分和课时安排,教学目标、教材分析和教学建议,学生分组实验,练习参考答案或提示,参考资料等。其中教学目标、教材分析和教学建议是分节进行编写的。

在参考资料中,引用了一些专著的部分原文,在此表示谢意。由于有些作者联系不上,敬请有关作者及时与我们联系。

编 者

2004 年 1 月

总 论

一、教学理论

(一)《科学》是一门综合理科课程。

20 世纪 60 至 70 年代,理科课程设置发生最重要的变化之一是在课程设置、内容选择、教科书结构体系等方面发生了巨大的变化,即设置了综合理科(有的称《科学》、有的称《自然科学》等)。联合国教科文组织在 1972 年的一次会议上,曾为综合理科作了如下定义:“凡是科学概念和原理的叙述是为了表明科学思想上的根本一致,而避免过早地或不适当地强调各个科学领域的区别的教学方式,都可以认为是综合理科教学。”世界上综合理科发展很快,绝大多数的国家和地区在义务教育阶段都设置了综合理科。有的地区是综合理科与分科并存,有的则全部开设综合理科。我国台湾、香港在义务教育阶段都设置了综合理科。浙江省自 1991 年开始进行开设综合理科的试验,至今已有 10 多年。

设置综合理科是与教育改革宏观背景密切相关的。由于经济结构变化的加快,对人才的需求也发生了相应的变化。各国都在培养具有全新视野与观念,具有全面的知识、技术与能力、能适应未来社会需求的人才。尤其要强调人才的通用性和应变能力。这一教育目标的改变,导致教学内容的改革,由此反思长期以来分科教育的弊端:无法在解决实际问题时把各种知识综合起来应用。进而将在原来分科基础上建立高层次综合型课程的要求转变成综合性课程设置的理论研究和教学实践。

近几年来,我国对基础教育课程改革日益重视,组织了全国有关的专家制订了《国家基础教育课程改革指导纲要》和各学科的课程标准。中国第一次有了国家制订的综合理科课程标准——《科学课程标准》。相信随着义务教育的普及和整个教育事业的发展,课程改革将成为全面推进素质教育的最为关键的工作。综合理科课程也将随着改革的逐步深入而被推广和普及。

(二)《科学》所遵循的教学理论。

认知心理学研究结果认为,新知识是在已有的认知基础上构建起来的。因此需要研究如何使正在学习的新知识与原有的基础知识发生联系,当这种联系成功时,学习和掌握新知识就会比较容易,也较能巩固。需要指出的是,

由于现代各种传媒系统日益发达,学生接触到的各种知识已远远超过了教科书中的内容。因此,不能把学生已有的基础知识仅仅定位于小学阶段已学过的《科学》课程内容,而应该做一些调查来了解学生已有的科学知识水平。

现代教育心理学研究成果显示,学习效果取决于学生学习的主动性。因此教师在教学过程中应引导学生质疑、调查、探究、实践,既动手又动脑,创设能使学生主动参与的学习情境,激发他们学习《科学》的积极性。由于《科学》课程设计的开放性,在科学探究过程中会有许多问题是教师一时无法解答的,因此需要在师生互动、共同探讨的过程中寻求答案,这也是发挥学生学习主动性的有效途径。

《科学》是一门综合型课程,因此在教学过程中应突出内容的整合和联系。从自然界整体性的存在和变化过程中看待每一个知识内容,从而理解科学原理的统一性和普遍性,为建立辩证唯物论的哲学观念打下基础。

二、《科学》的教学内容体系和结构

国家《科学课程标准》确定的教学内容分为5个部分:科学探究;生命科学;物质科学;地球与空间科学;科学、技术与社会的关系。其中科学探究和科学、技术与社会的关系渗透到教学内容的各个章节之中。显然,从课程标准到教科书,还必须要进行教科书设计,使之成为一个有序的逻辑体系。这一设计过程除了要遵循教科书编写的一般原则,如时代性原则、教育性原则、适应性原则、基础性原则之外,还应特别注重教科书的整体性和综合性及科学探究和科学、技术与社会的关系。其次还要考虑课时安排、教科书内容难易程度的循序渐进、与其他学科的关系、知识的互用、学校设施、教师的培训和适应、考试与评价等问题。编者参阅了大量国外和我国港台地区的《科学》教科书,着重总结和研究了浙教版义务教育《自然科学》教科书的体系及在教科书实施的10余年中所遇到的问题,考虑到面向21世纪世界科学技术发展的前景,注意继续学习所需要具备的科学基础等因素,经过专家论证,确定了本教科书的结构体系。

《科学》教科书的结构体系先设一级主题和二级主题,在二级主题下面设章和节。《科学》教科书的一级主题是“存在的自然—演化的自然—自然与人”,即自然界是客观存在的,自然界又是在不断运动、变化之中,人必须与自然界和谐相处,达到人类社会的可持续发展。具体内容见下页表。

《科学》课程内容编排体系

一级主题	二级主题	章 题	学期安排
科学入门		科学入门	七年级上册
存在的自然	物质系统的层次	观察生物	
		地球与宇宙	
		物质的构成与特性	
	运动与变化	对环境的察觉	七年级下册
		运动和力	
		代代相传的生命	
		不断运动的地球	
	相互作用	生活中的水	八年级上册
		地球的“外衣”——大气	
		生命活动的调节	
		电路探秘	
	结构与功能	粒子的模型与符号	八年级下册
		空气与生命	
		植物与土壤	
		电与磁	
	转化与平衡	探索物质的变化	九年级上册
		物质转化与材料利用	
		能量的转化与守恒	
		代谢与平衡	
演化的自然 自然与人	自然界的演化 发展与和谐	演化的自然	九年级下册
		生物与环境	
		人的健康与环境	
		环境与可持续发展	

课时安排表

册	总课时	实际安排	机 动
七年级上册	68	63	5
七年级下册	68	62	6
八年级上册	68	60	8
八年级下册	68	62	6

册	总课时	实际安排	机 动
九年级上册	68	66	2
九年级下册	60	44	16
合 计	400	360	40

注:机动约占课时的 10%。

三、课时安排

《科学》课程每周 4 课时,以每学期 17 周计算,总课时为 68,实际安排约 63 课时左右。初三第二学期因毕业考试和升学考试,需留出较多复习时间,因此第六册只安排 44 课时。每册教科书各章节的课时安排可参考相配套的教学参考书中的各论。

四、教学建议

《科学》是一门综合理科课程。它是以自然界为整体,遵循统一的自然规律和原理来整合教学内容的。因此,教学中要注意把局部的、具体的内容整合起来,提升到具有普遍性的规律和原理。

《科学》十分重视探究和主动学习。给学生以更多的机会实践、探究和思考,这是促进学生思维和能力发展的根本途径。教科书中每章都安排了探究内容,还有一些研究性学习课题,以提高学生进行科学探究的能力。对于以学生为主的探究,教师可着重指导探究的方法和程序,至于结论,可以是开放式的,可以有多种不同结论,甚至暂时不得出结论。这和过去经典的验证某一原理的实验不同,不要把重点放在学科术语正确完美的结论上去。

《科学课程标准》所确定的教学内容十分丰富,既有基础性经典内容,又有大量的新知识和拓展性内容。对每个章节的具体教学内容,可参照课程标准中提出的教学要求(如知道、了解、说明、概述、解释、理解、学会等)来把握教学深度。有些教学内容是结构性的基础内容,今后学习中经常要用到,学生必须学会,如书写化学式、欧姆定律等。还有很多教学内容仅仅要求知道和了解,经过学习,学生只需有初步的印象就可以了。

根据《科学课程标准》和教科书的要求,教学组织形式中有小组协同和小组讨论、班级交流、作业展示等形式。这些形式在以往的理科教学中是很少用到的。怎样组织好这些活动,培养学生相互协作和交流的能力,这需要任课教师在了解班级原有的组织以及班干部情况后,充分发挥学生的积极性,才能把这些活动组织好。

现代技术的发展对于《科学》教学具有十分重要的意义。教师要利

用互联网或校园网查找资料,在网上相互交流。在学生探究和研究性学习中应鼓励学生运用互联网收集资料。《科学》教学中教师应尽可能收集和运用多媒体课件,通过演示使一些原来抽象的内容变得形象直观和容易理解,从而大大提高教学效率。怎样利用现代科学技术进行《科学》课程教学,是一个非常有价值的研究课题。

由于《科学》是一门新设置的综合课程,对于教师来说,它的内容大部分是不熟悉的,熟悉的仅仅是一部分内容,而且呈现的方式也有很大变化。因此很有必要对教科书整体结构体系有全面的了解,这样才能处理好教学内容的深度和广度,使教学内容有所衔接。

除了对《科学》教科书需要了解它的整体结构之外,还需要了解与它相对应的《历史与社会》(或分科的历史、地理)以及《思想品德》教科书的内容。一般的划分是将自然环境有关内容划入《科学》,将社会环境有关的内容划入《历史与社会》(或分科的历史、地理)以及《思想品德》,当然这样的划分完全是人为的,有时也很难截然分开,例如《科学》课程标准中强调科学、技术与社会的关系。有时也会涉及人与社会的内容。作为教师应关注一下《历史与社会》和《思想品德》的内容,以免简单重复。教科书编写时一般均会有所侧重,如环境保护问题,《科学》教科书学习环境与人和其他生物的相互影响,而《历史与社会》(或分科的历史、地理)、《思想品德》学习有关环境保护的政策法令、社会公德。又如青春期教育(含性教育),《科学》教科书中介绍器官构造、生殖原理和卫生习惯,至于性道德,怎样正确对待异性的教学内容,在《思想品德》教科书中学习。

《科学》教科书的起点是小学《科学》内容和学生通过各种途径接触到的科学知识和技能。

各章节的教学建议,请参阅各论有关内容。

五、教学评价

《科学》课程标准中对教学评价有专门论述,也比较详细,但在具体实施时需要先确定评价指标的权重和标准。主要依据是课程标准所确定的教学内容和教学要求。《科学》教学内容分为五个模块,其中生命科学、物质科学、地球、宇宙和空间科学三个方面是教学内容的主干。科学探究,科学、技术与社会的关系要渗透和结合到教学内容中去。上述的教学内容及要求在课程标准中细化为许多条目,并用一系列属于不同层次的行为动词来界定相关内容,如列举、识别、理解、区别、分类、归纳、学会、注意、形成、领悟等等。教科书编制时也是依据这些行为动词来确定教科书内容的难易和详略的。概括

地说,教学评价就是评估《科学》课程标准确定的教学要求的达成度。我们通常所讲教学效果好不好,一般是指课程标准的教学要求达到了没有。所以具体在进行评价时(如纸笔考试、实验操作考核、探究过程中的表现、小制作、调查报告等),必须要研究课程标准中有关内容属于哪一个层次。然后确定评价内容及难易度,不要任意提高教学要求。

《科学》是一门综合课程,教学评价应与课程的特点相一致。强调综合性和探究,强调把自然界作为整体来认识。与原来分科教学相比较,教学评价要引导学生灵活运用相关的知识和技能来解决一些具有综合特点的问题,如当地水体中氮、磷含量过高、富营养化,水藻大量繁殖时,怎样进行综合治理;怎样利用光线聚焦的原理来设计利用太阳能的灶具等。

要注重情感、价值观方面的考核和评价,可以选用一些生活中的实例来考核和评价。如据报导,青藏铁路建设中为了藏羚羊的生殖迁徙而停工了几天,还专门修建了藏羚羊过铁路的专用通道,它的价值是什么?除用分数表述外,也可用文字叙述方法评价,如探究活动中收集资料、设计实验的方案等。不少学校已建立学生成长记录袋,在平时教学中有意识地作较详细的记录。对学生进行评价应尽可能全面、客观。

六、九年级下册教科书的结构体系

九年级下册教科书是7~9年级《科学》的最后一册。这册教科书共有4章:演化的自然,生物与环境,人的健康与环境,环境与可持续发展。这4章以“演化”、“发展与和谐”为主题对教学内容进行整合。

这一册教科书与前五册相比,具有更强的综合特色。以更为宏观的角度将自然界看作一个相互联系、不断变化的整体。从历史的时空演变观点来看待宇宙、太阳系、地球、生命、生态、环境、能源、可持续发展等问题。因此,本册内容较注重体验与领悟。教科书中的教学内容看似浅显易懂,但对于培养未来公民的科学素养却十分重要。

在本册中,有许多内容没有定论,有的是推理或假设,更有不少由于时空的限制,不可能在实验室或一定地域内验证。如宇宙大爆炸、宇宙膨胀、“星云说”、生命起源等。所以在教学中要注意一方面说明这些假设、推理是有一定科学依据的,另一方面又要说明这些假设和推理还不是定论,可以从科学方法论的角度介绍科学研究中常用的假设、推理和演绎的思维方法。引导学生认识随着科学技术的进步,一些理论将得到证实;一些理论将被修正甚至推翻,科学就是在不断探究中向前发展的。

九年级下册第1章“演化的自然”可以看成是从演化的角度来认识有关

地球、宇宙生命现象、物质的运动与变化等自然现象。从而了解自然界的过去、现在和未来。教学时特别要注意时空大尺度的转换关系。如时间,是几十亿年、几亿年、几千万年、几万年、几千年。空间是宇宙、银河系、太阳系、地球等,空间距离以光年计算。恒星从产生到消亡的变化过程,经历上百亿年。地球的产生,地壳的形成,陆地和海洋的形成,直至现在已经经历了 46 亿年的变化过程。生命的起源与生物的进化过程,直至人类的产生及文明的发展,对自然界的演化过程来说是十分短暂的。从而理解地球上自然环境的形成是多么来之不易,需要更加善待自然界的一切,人与自然要和谐相处。

学习这一章内容时,应注意与前五册内容的联系,以前五册有关内容作为解释演化过程的实例。

第 2 章“生物与环境”,这一章的中心概念是生态平衡及保持生态平衡的重要性。学习了宇宙和地球的起源与演化之后,初步理解地球上形成适合人类和各种生物生存的生物圈经历了漫长的历史演变过程,因此,要十分珍惜和爱护环境。生态系统的平衡会因人类各种活动而遭到破坏,其中有些生态系统会恢复平衡,也有不少生态系统无法恢复平衡,造成了生物种群的灭绝与人类生活环境的恶化。教学时可以列举前几册教学内容中的实例,如大气污染、水污染、废弃物污染、土壤污染,二氧化碳过量排放与温室效应、酸雨、土壤沙漠化、水土流失、水体的富营养化等等,对于科学素养中情感和正确价值观的形成,这一章具有特别重要的作用。

第 3 章“人的健康与环境”,增加了人体健康、免疫、防病的内容,尤其是公共卫生和传染病,涉及到人类生产、生活能否正常进行,显得更加重要,如 2003 年非典型性肺炎的流行和目前仍在大范围内流行的艾滋病,不能只看作是卫生习惯或者如何避免与病人接触等个人卫生问题,而是与每个公民都有密切关系的社会问题。有关科学家指出,许多传染病原来是在动物之间传播的,由于动物的栖息地被破坏,人类侵入到动物生活的区域,与动物密切接触或捕食动物,造成了某些病原体从动物身上转移到人身上。而人对这些病原体缺乏免疫力,造成了这些疾病的流行。本章有两个与科学素养密切相关的价值观问题,一是人的健康与环境保护密切相关(传染源可以看成是环境因素之一);二是每个人都应有良好的公共卫生道德和个人卫生习惯。

除了生理健康,本章还强调了心理健康和社会关系健康,对健康提出了较全面的要求。

第 4 章“环境与可持续发展”的中心概念是人类社会的“发展与和谐”。人类的生存与繁衍要依赖环境提供的各种资源,人类活动不断影响和改变着

环境,被改变了的环境又会将其影响反作用于人类。

目前,世界人口的持续增长、能源的消耗、生态破坏、环境污染等问题已对人类社会构成了严重的威胁。人们已认识到人与自然环境必须和谐相处。地球上许多资源是不可再生的,如煤、石油、天然气及某些矿物。水体污染造成了许多江河湖泊边上的城市缺水,土地过量开发大大减少了森林、绿地和农田的面积,毁坏了野生动物的栖息地,致使某些生物种群灭绝。

作为公民科学素养的重要方面,就是要建立可持续发展的观念,这也可以看成《科学》课程的最终结论。

九年级下册教科书共有 5 个学生制作和实验:“DNA 双螺旋结构模型”,“制作生态球”,“血管栓塞对血液流动的影响”,“利用能源的模型或方案”,“观察酵母种群”。共有 4 个探究:“桦树尺蛾群体中不同体色个体变化的原因”,“探索食物网”,“香烟的烟雾对小白鼠的影响”,“一定地域内人口数量的增长与环境资源变化的关系”。另有 4 个研究性学习课题,供师生选用。

九年级下册教科书教学时间一般安排 12 周左右,比其他各册短,要留出一定时间用于毕业考试和升学考试的复习。

目 录

总论

一、教学理论	1
二、《科学》的教学内容体系和结构	2
三、课时安排	4
四、教学建议	4
五、教学评价	5
六、九年级下册教科书的结构体系	6

各论

第1章 演化的自然

一、本章概述	1
二、单元划分和课时安排	3
三、教学目标、教材分析和教学建议	3
四、练习参考答案或提示	14
五、参考资料	15

第2章 生物与环境

一、本章概述	34
二、单元划分和课时安排	36
三、教学目标、教材分析和教学建议	36
四、练习参考答案或提示	47
五、参考资料	48

第3章 人的健康与环境

一、本章概述	67
二、单元划分和课时安排	69
三、教学目标、教材分析和教学建议	69
四、练习参考答案或提示	81
五、参考资料	82

第4章 环境与可持续发展	112
一、本章概述	112
二、单元划分和课时安排	113
三、教学目标、教材分析和教学建议	113
四、练习参考答案或提示	121
五、参考资料	121
部分教学设计	156
进化与遗传	156
认识生物种群	160
照顾好你的身体(1)	165
了解一些急救常识	168

各 论

第 1 章 演化的自然

一、本章概述

本章是一个完整的一级主题的内容。通过《科学》一至五册教科书的学习,学生了解了自然界各种物质的存在。初步知道自然界各种物质的层次、结构、运动、变化、转化和平衡等基本特性。在此基础上,本章将在一个广阔而深邃的背景下,向学生展示自然的演化过程。通过本章的学习,将有助于学生建立起一个唯物、辩证的自然观,并为学生建立起人与自然和谐的观念打下正确的思想基础,对前后内容的学习有很好的承上启下的作用。

本章依据从宏观到微观和从久远到现代的线索,介绍了人类对宇宙认识的科学史发展过程、宇宙的起源—大爆炸理论、太阳系的形成—星云学说、恒星的演化—黑洞理论、地球的诞生、地层的演化和地质发展史、生命的诞生、生物的进化学说、遗传和变异、基因等内容。

本章内容的主要特点如下:

1. 本章大部分内容离学生的生活较远,也比较抽象。学习中很难找到直观的实验和真实的模型支持,对初三的学生来说难度比较大,但同时也为学生发展想像力和创新精神,提供了广阔的空间。

2. 本章内容的取材,充分注意了学生的学习经验和能力,提供了许多具有一定深度的探究素材,包括理论性的探究活动和科学假说的建立等,为学生在科学探究领域中提升到一个较高的层次创设了一个很好的平台。

3. 本章突出显示了科学假说在科学发展中的重要作用。通过本章的学习可以使学生认识到,宇宙形成的大爆炸假说、太阳系形成的星云说、地球的诞生与演化的假说和生物进化学说等所有的科学假说都是在不断进步和完善的。科学假说不可能是十全十美和一成不变的,每一个科学假说对当时的科学发展都有一定的促进作用。

4. 教科书内容的编排还注意创设便于学生探究式学习的情景,在问题驱动下展开内容。教材中设计了大量的讨论、思考、模拟实验和分组实验,引导学生进行科学探究,把科学探究突出地放在了显现的位置。

本章的知识结构：



本章的重点：宇宙大爆炸学说、太阳系的形成——星云说、太阳系的演化、黑洞理论、地壳的演化历史、生命起源的化学进化假说、化石与物种进化

观点的形成、地质时期物种的演化过程、不同物种进化理论的比较、达尔文的物种自然选择理论、生物的主要进化历程、遗传和变异现象、染色体、DNA 与遗传、DNA 双螺旋结构模型、育种与基因工程、遗传病与优生。

本章的难点:根据星系运动的特点建立星系运动模型,从太阳系的模型和行星的运动特点寻找星云说的证据,布丰和拉马克理论的比较;分析达尔文自然选择学说与布丰和拉马克理论的共同点,探究桦树尺蛾群体中不同体色个体数量变化的原因。

二、单元划分和课时安排

单 元	内 容	节 名	课 时
一	宇宙的起源和演化	第 1、2、3 节	3
二	地球演化和生物进化	第 4、5 节	4
三	进化与遗传	第 6 节 制作 1	3
合计			10

三、教学目标、教材分析和教学建议

第 1 节 宇宙的起源

(一) 教学目标

1. 知道宇宙膨胀的现象和证据。
2. 尝试根据证据建立假说。
3. 了解大爆炸宇宙论的主要观点。

(二) 教材分析和教学建议

1. 古代人类对宇宙的认识。

作为本章的导入,介绍有关古代人对宇宙的认识,首先是为了激发学生的兴趣。可以收集各种文化背景的神话传说介绍给学生,也可以让学生课前收集后在课堂上交流。在这些介绍和交流的基础上,要让学生经过讨论,认识到对自然界的认识水平是和当时的科学技术发展水平相适应的。

2. 宇宙起源的证据——星系运动的特点。

对天体物理学内容的学习,学生缺乏充分的基础知识,教学中一定要避免大量出现专业性很强的术语,尽可能使语言通俗化。对教科书中出现的某些专业性词汇可以不解释,如“星系”、“星系光谱的研究”、“粒子”等。对星系